

# GYAKORLATI IRÁNYELVEK A RÁCSTÁNYÉROS KOLONNÁK ÜZEMELTETÉSÉHEZ

DR. VÁRHEGYI LŐRINC\*

Az utóbbi évek új tányértípusai az élelmiszeripar és egyéb iparágak rentabilitásának messzemenő figyelembevételével jöttek létre. A kidolgozott számos új konstrukció közé tartozik a rács tányér is. A tányértípusnak eredeti — a Shell cég által szabadalmaztatott — neve, a „Turbogrid” a fázisok intenzív egymásra hatására utal.

A tányér működését — az egyszerű szerkezete, az olcsóság és a nagy kapacitás ellenére — a viszonylagos újszerűsége miatt] — [még ma is kevésbé ismerjük. Ebből adódik, a rendelkezésre álló összefüggések kellő körültekintéssel és óvatossággal kezelhetők, különösen akkor, amikor a már meglevő kísérletektől eltérő körülményekre kell a rács tányéros kolonnákat méretezni.

A túlfolyó nélküli rács tányérok lényegében a szitatányérokból származtathatók. Az eltérés — a túlfolyó elhagyásán kívül — az, hogy a tányéron nem lyukak, hanem hosszanti rések vannak.

Ez a kolonnatípus hidraulikai szempontból a keresztáramú — túlfolyós — és az ellenáramú tölteléken kolonnák között a közbenső helyet foglalja el. Ezért méretezésnél, mivel az anyagátadás legnagyobb részt intenzív keveredés közben, a tányérokra megy végbe, a tányéros kolonnákra vonatkozó általános megfontolásokat tartjuk irányadónak. Ebből a szempontból kell kritikailag mérlegelni az „elméleti” tányérszám és a „hatásfok” használhatóságát is. A tölteléken kolonnánál használatos „átviteli egységyszám” módszere a rács tányéros kolonnák esetén éppen ezért — a nagyfokú áramlástani hasonlóság ellenére — nem célravezető.

Ebből és más szempontokból kiindulva tűztük ki célul, hogy nagyszámú kísérleti adatot nyerjünk a rács tányérok hidrodinamikájára vonatkozóan. Ezért különböző üzemeltetési körülmények között, többféle tányérkonstrukcióval, különféle fizikai és fiziko-kémiai tulajdonságú folyadékokkal kísérleteket végeztünk. A nagyszámú kísérleti, valamint az irodalmi adatok alapján általános jellegű összefüggéseket igyekeztünk találni az alsó és felső kritikus terhelés számítására, valamint a tányér ellenállásának meghatározására.

## *A kritikus terhelések számítása*

A saját kísérleteink adatait számítógépen feldolgozva a felső kritikus terhelésre a következő egyenlethez jutottunk:

$$\frac{v_{kf}}{F_{sz}} \sqrt{\frac{\gamma_G}{\gamma_0}} = 7,38 \left( \frac{L}{G} \right)^{-0,39} \quad (1)$$

(Jelölések a dolgozat végén.)

\* Műszer és Folyamatirányítási Tanszék

Hasonló összefüggést állapítottunk meg saját és irodalmi adatok alapján az alsó kritikus terhelés számítására is.

$$\frac{v_{ka}}{F_{sz}} \sqrt{\frac{\gamma_G}{\gamma_0}} = A \left( \frac{L}{G} \right)^{-0,39} \quad (2)$$

Az egyenlet „A” állandója függ a résszélességtől:

$$d = 6,6 \text{ mm-nél } A = 5,5 \text{ m/s,}$$

$$d = 3,0 \text{ mm-nél } A = 3,2 \text{ m/s.}$$

Egy bizonyos terheléshatárig:

$$d = 6,6 \text{ mm-nél } \frac{L}{G} = 0,4\text{-ig,}$$

$$d = 3,0 \text{ mm-nél } \frac{L}{G} = 1,4\text{-ig;}$$

az alsó kritikus terhelés a résmérettől független:

$$\frac{v_{ka}}{F_{sz}} \sqrt{\frac{\gamma_G}{\gamma_0}} = 4,8 = \text{konst.} \quad (3)$$

Meg kell jegyezni, hogy a kritikus terhelésre vonatkozó félempirikus összefüggéseink dimenzióhelyességét az állandóknak az egyenletekben levő mennyiségek által meghatározott mértékegysége biztosítja.

A kritikus terhelések számítási képletei a biztonságos tervezéshez és üzemeltetéshez nyújtanak segítséget.

A felső kritikus pont az optimális terheléshez ad támpontot, míg az alsó az alulterhelésre vonatkozó előbecslésre való.

### A felső kritikus ponthoz tartozó nyomásesés számítása

Új empirikus összefüggést állapítottunk meg saját kísérleti és irodalmi alapok alapján a felső kritikus ponthoz — az optimális gőzsebességhez — tartozó nyomásesés közelítő számításához, melynek vákuumkolonnák esetében van jelentősége

$$Eu = 0,5 \cdot d^{-0,25} D^{-0,5} \left( \frac{\mu_L}{\mu_{viz}} \right)^{0,15} \left( \frac{L}{G} \right)^{0,75} \quad (4)$$

ahol

$$Eu = \frac{\Delta p}{\left( \frac{v_{kf}}{F_{sz}} \right)^2 \rho_G}$$

A ráctányérok vonatkozásában a leírtakon kívül még megemlíthjük, hogy a felső kritikus pontra felállított egyenletünkkel a maximális hatásfok jó összefüggést mutat.

Az alsó és felső terhelési határra vonatkozó egyenletek összevetéséből megállapítható, hogy a ráctányéros kolonnák viszonylag kielégítő intervallumban stabilisan működnek. Azt a fontos következtetést is levonhatjuk, hogy célszerű kis résméretű tányérokat építeni. Ez összhangban van a kialakult műszaki gyakorlattal is.

Ennek alapján 3...4 mm-es résméret ajánlható tiszta folyadékok, 6...10 mm-es pedig szilárd szennyezések esetén. A résméret egyéb azonos körülmények mellett a tányér hatékonyságát gyakorlatilag nem befolyásolja.

Itt említtem meg, hogy a külföldi kutatók közül — mint lengyelországi tanulmányutam és a rendszeres gliwicei és budapesti megbeszélések is bizonyítják — a szovjet, japán, cseh, amerikai stb. eredmények mellett Hobler és munkatársai a különböző tányérok kutatásában jelentős eredményeket értek el, mely eredményeket disszertáciomban kritikailag értékeltem, és részletes irodalmi utalással felhasználtam.

### Összefoglalás

Az élelmiszer- és rokoniparok fejlődése által támasztott mennyiségi és minőségi igények és az új korszerű technológiák egyre nagyobb tányérszámú és hatékonyabb kolonnákat követelnek. Ebből kiindulva a ráctányérok üzemére vonatkozóan nagyszámú kísérletet végeztünk. A saját kísérleti és irodalmi adatok alapján új empirikus összefüggéseket állapítottunk meg. Az új általánosított összefüggéseink és gyakorlati tapasztalataink alapján irányelveket adtunk a ráctányérok helyes tervezéséhez és optimális üzemeltetéséhez.

### IRODALOM

Várhegyi L.: Kandidátusi disszertáció. Bp., 1968.

### JELÖLÉSEK

$F_{sz}$	tányér szabadkeresztmetszete, $m^2/m^2$
$G$	gőzterhelés, $kg/\phi$
$L$	folyadékterhelés, $kg/\phi$
$v$	lineáris gőzsebesség, $m/s$
$\Delta p$	áramlási nyomásesés, $kp/m^2$
$\gamma_G$	gőzfajsúly, $kp/m^3$
$\gamma_0$	levegő fajsúly (20 °C-on, 1 atm nyomáson), $1,2 kp/m^3$
$\mu_L$	folyadék viszkozitása, $cP$
$\mu_{viz}$	víz viszkozitása, (20 °C-on), $1 cP$
$Eu$	dimenzió nélküli szám alakjában felírt nyomásesés
$Eu$	szám alakjában felírt nyomásesés összefüggésben:
$d$	résszélesség, $m$
$D$	kolonnaátmérő, $m$
$\varrho_G$	gőzsűrűség, $kp \cdot s^2/m^4$

### Indexek:

$a$	alsó
$f$	felső
$k$	kritikus
$G$	gőz
$L$	folyadék

## PRAKTISCHE RICHTLINIEN ZUR BETÄTIGUNG VON GITTERBODEN-KOLONNEN

*L. Várhegyi*

Die infolge der enormen Entwicklung der Lebensmittelindustrie und verwandter Industriezweige erstehenden quantitativen und qualitativen Ansprüche und die neuen, modernen Technologien verlangen immer wirksamere Kolonnen mit einer immer grösseren Bodenzahl. Ausgehend hiervon haben zahlreiche Versuche hinsichtlich des Gitterboden — betriebes stattgefunden. Aufgrund eigener experimenteller Befunde und einschlägiger Literaturdaten konnten neue empirische Zusammenhänge festgestellt werden. Anhand der neuen, verallgemeinerten Zusammenhänge und praktischen Erfahrungen werden Richtlinien zur richtigen Planung und optimalen Betriebsbetätigung der Gitterboden gegeben.

## PRACTICAL PRINCIPLES FOR THE OPERATION OF TURBOGRID TRAY COLUMNS

*L. Várhegyi*

The quantitative and qualitative demands brought about by the development of the food industry and related industries, and the new up-to-date technologies applied, require more effective columns with an ever greater number of trays. Accordingly, a large number of experiments have been carried out in connection with the operation of grid-plates. On the basis of the experimental and the literature data, new empirical relations have been established. Based on these new generalized relations and practical experience, guiding principles have been given for the correct planning and optimum operation of Turbogrid trays

## ПРИНЦИП ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕКТИФИКАЦИОННЫХ КОЛОН С РЕШЕТЧАТЫМИ (ПРОВАЛЬНЫМИ) ТАРЕЛКАМИ

*Др. Лёриң Вархе́ди*

Развитие различных отраслей промышленности, в том числе и пищевой ведет за собой потребность в большем числе колонн с решетчатыми (провальными) тарелками.

В статье приведены результаты экспериментов по поределению оптимального числа тарелок, их эксплуатации, и приводятся эмпирические зависимости, полученные автором.

Felelős kiadó: Dr. Horváth Károly főigazgató

Készült monószedéssel, íves magasnyomással 10.66 A/5 ív terjedelemben — Példányszám 500  
73-3424 — Szegedi Nyomda